

1-1-2017

Establecimiento de un sistema productivo de soya (Glycine max L). En 10.000 m2 ubicado en el municipio Valle del Guamuez departamento del Putumayo

Anderson Fabricio Villota García
Universidad de La Salle, Yopal, Casanare

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica

Citación recomendada

Villota García, A. F. (2017). Establecimiento de un sistema productivo de soya (Glycine max L). En 10.000 m2 ubicado en el municipio Valle del Guamuez departamento del Putumayo. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/ingenieria_agronomica/84

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Ingeniería Agronómica by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA PRODUCTIVO DE SOYA (*Glycine max* L).
EN 10.000 M² UBICADO EN EL MUNICIPIO VALLE DEL GUAMUEZ
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO.**

INFORME FINAL DE GRADO

ABRIL GIRALDO ZORA DANELLA

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO

ANDERSON FABRICIO VILLOTA GARCIA

AUTOR

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INGENIERÍA AGRONÓMICA

EL Yopal, OCTUBRE DE 2017

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este punto de cumplir una de mis metas de ser un profesional.

A mis padres por ser ese ejemplo de vida, por haberme apoyado en todo momento y por sus esfuerzos y el buen trato que me han dado para ser una persona de buenos principios y valores.

A mi comunidad, compañeros y amigos que han sido muy importantes durante todo este tiempo.

A los profesores, que me guiaron en mi formación académica de ingeniería agronómica en el campus de Utopía de la universidad de La Salle. Que me ha permitido ser un triunfador y de poder transmitir todo mi conocimiento adquirido a los demás.

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	7
2. Objetivos	8
3. Planteamiento del problema	9
4. Justificación	10
5. Localización	11
6. Componente agronómico.....	14
7. Componente de investigación.....	30
8. Componente de liderazgo social, político y productivo	42
9. Componente de empresarización del campo	45
10. Conclusiones	50
11. Bibliografía	51
12. Anexos	54

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Análisis del suelo	17
Tabla 2. Requerimientos nutricionales de la soya.....	20
Tabla 3. Eficiencia de la fertilización	20
Tabla 4. Área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de soya	45
Tabla 5. Indicadores financieros.....	48

LISTA DE FIGURAS E IMAGENES

Figura 1. Ubicación del municipio.....	11
Figura 2. Ubicación del lote.....	11
Figura 3. Mapa del departamento y municipio.....	12
Figura 4. Diseño experimental.....	33
Figura 5. Promedio altura de la planta.....	34
Figura 6. Análisis de prueba T Student de altura de la planta.....	34
Figura 7. Promedio días a floración.....	35
Figura 8. Análisis de prueba T Student para días a floración.....	35
Figura 9. Numero de vainas por planta.....	36
Figura 10. Análisis de prueba T Student para número de vainas por planta.....	36
Figura 11. Días a cosecha.....	37
Figura 12. Análisis de prueba T Student días a cosecha.....	38
Figura 13. Peso de 100 semillas.....	38
Figura 14. Análisis de prueba T Student para el peso de 100 semillas.....	39
Figura 15. Rendimiento kg/ha.....	40
Figura 16. Análisis de prueba T Student para el rendimiento kg/ha.....	40
Figura 17. Charla del cultivo de soya en Institución Educativa Valle del Guamuez.....	43
Figura 18. Lista de asistencia.....	43
Figura 19. Charla elaboración de abonos orgánicos.....	44

Figura 20. Lista de asistencia.....44

Figura 21. Cultivo de soya, Valle del Guamuez44

1. INTRODUCCIÓN

La soya, (*Glycine max* L), es un cultivo que cobra cada día mayor importancia en el contexto nacional debido a su alto valor alimenticio, Jiménez A, (2006). y a su gran generación de empleo en el sector rural, Torre F, (2016).

El mejoramiento del sistema productivo y la creación de un plan de manejo integrado de plagas, enfermedades, arvenses e introduciendo nuevas tecnologías en el municipio Valle del Guamuez, departamento del Putumayo, es un factor clave para el desarrollo y sostenimiento a largo plazo del producto y del cultivo de soya.

En la zona se presenta una problemática bien definida. Los agricultores no cultivan soya porque cuando trabajaron con el cultivo este presento bajos rendimientos, las producciones esperadas o estimadas no se lograron. Una de las posibilidades pudo haber sido que no se acertó en el manejo agronómico adecuado, no se realizaron un respectivo análisis de suelo, desconocimiento de un plan integrado de plagas y enfermedades. Además de una deficiente asistencia técnica y capacitación a los productores, reflejo esto en los rendimientos y calidad del producto final.

2. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general:

Implementar un sistema productivo de soya (*Glycine max* L). En 10.000 m² ubicado en el municipio Valle del Guamuez departamento del Putumayo.

2.2.Objetivos específicos:

- Incentivar a los agricultores con nuevas alternativas de producción.
- Identificar los canales de comercialización en la región para el cultivo de soya.
- Comparar el rendimiento de dos variedades comerciales de soya, Corpoica La Libertad-4 y Soyica P-34, en el municipio Valle del Guamuez.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El municipio valle del Guamuez tiene una extensión de 841km², de los cuales 2.26km² corresponden al área urbana y 838.74 km² al área rural, donde el uso del suelo en el campo es de aproximadamente 84.100 hectáreas repartidas de la siguiente manera.

El 29.195 ha corresponden al área con bosques, el 24.988 ha corresponden al área de rastrojos y el 29.917 ha corresponden al área utilizada para las actividades agrícolas (Plan Básico de Ordenamiento Territorial, 2013).

El área de bosques representa el 34,71% un porcentaje importante porque considera al municipio como una gran reserva natural, pero esto se ve afectado en los últimos años por las vocaciones pecuarias; porque el uso de la ganadería extensiva causa deforestaciones, pérdida de la biodiversidad, degradación de las tierras, disminuye el área aprovechable del suelo para la producción de cultivos agrícolas y el 35.5% corresponde al área de producción agrícola donde se encuentran cultivos como yuca (*Manihot esculenta crantz*), plátano (*Musa paradisiaca*), caña (*Saccharum officinarum*), pimienta (*Piper nigrum*), banano (*Musa acuminata*), limón (*Citrus limonia*), maíz (*Zea mays*), arroz (*Oriza sativa*) y cacao (*Theobroma cacao*).

Los cultivos son implementados empíricamente en pequeñas áreas con una producción baja. Los agricultores desconocen de las nuevas técnicas de producción, los servicios agrícolas de apoyo son insuficientes, no cuentan con el acceso o uso de maquinarias para labranza del suelo y los productos no pueden entrar en el mercado porque no son de calidad y no satisfacen las expectativas del cliente. No hay centros de acopio, los agricultores viven lejos del casco urbano limitando la salida a tiempo de los productos, además las vías secundarias se encuentran en mal estado para su transporte por eso los agricultores prefieren dejar el campo y emigrar a las grandes ciudades o producir para su propio consumo.

4. JUSTIFICACIÓN

El sector agrícola, el desarrollo agroindustrial y tecnológico del municipio es reducido. Las prácticas y el manejo de los cultivos son desarrollados empíricamente, el contrabando no es controlado por las autoridades pertinentes e impiden el desarrollo económico de la región. Por tal motivo el establecimiento de 10.000 m² de soya va enfocado a los pequeños y medianos productores con el fin de aumentar la producción realizando un manejo adecuado al cultivo.

Crear y ejecutar un plan de fertilización les permite a los agricultores adquirir un conocimiento teniendo en cuenta el análisis del suelo. El desarrollo del proyecto en la región permite integrar el conocimiento empírico de los agricultores con el conocimiento de las nuevas técnicas de producción y manejo agronómico de los cultivos.

En el municipio Valle del Guamuez, no existe producción de soya porque las personas de la región desconocen de las prácticas y manejo del cultivo. Con el proyecto productivo se pretende ejecutar y dar a conocer un plan de manejo técnico que demuestre que hay otros cultivos que se pueden adaptar a las condiciones del municipio y aumentar los ingresos familiares para mejorar la calidad de vida.

5. LOCALIZACIÓN

La implementación del cultivo fue en la vereda Loro Dos del municipio Valle del Guamuez, departamento del Putumayo. El cual se encuentra ubicada a 3 kilómetros aproximadamente del casco urbano. Para llegar a la vereda se hace un recorrido de 2,7 kilómetros desde la cabecera municipal denominada La Hormiga, Valle del Guamuez, la vía principal se encuentra pavimentada lo cual fue una ventaja para la comercialización del producto porque se logró llegar a tiempo al lugar de destino.

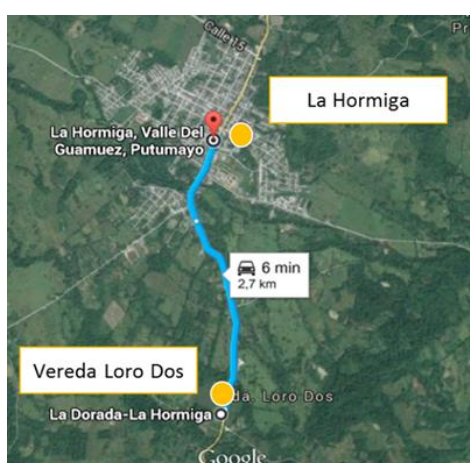


Figura 1. Ubicación del municipio. Modificado de Google-mapas, (2015).

El lote para la siembra de soya se encuentra ubicado en las siguientes coordenadas

0°23'59.8"N 76°54'15.2"W

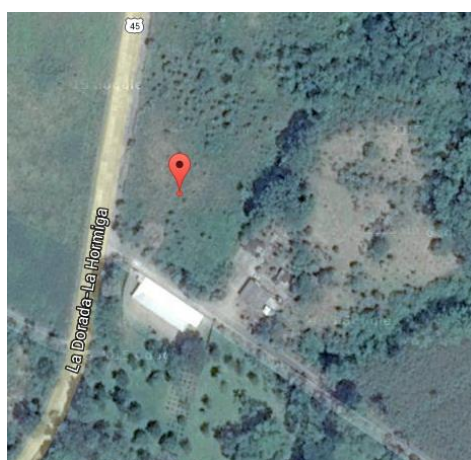


Figura 2. Ubicación del lote. Modificado de Google-mapas, (2015).

5.1. Caracterización de la zona del proyecto.

El municipio Valle del Guamuez, se encuentra ubicado a 150 kilómetros de distancia de Mocoa, la capital del departamento. Hace parte de la reserva forestal de la Amazonía, hay predominio de bosque tropical húmedo con paisajes de selva, valles y piedemonte de la cordillera oriental. Geográficamente el municipio se encuentra localizado a 00°25" de latitud norte y 76°54" de longitud oeste. La temperatura oscila entre 24°C y 40°C, la altitud es de 280 m.s.n.m y tiene una pluviosidad de 3.3 mm/año, con periodos de lluvia de marzo-mayo y octubre-enero (Plan Básico de Ordenamiento Territorial. PBOT, 2013).

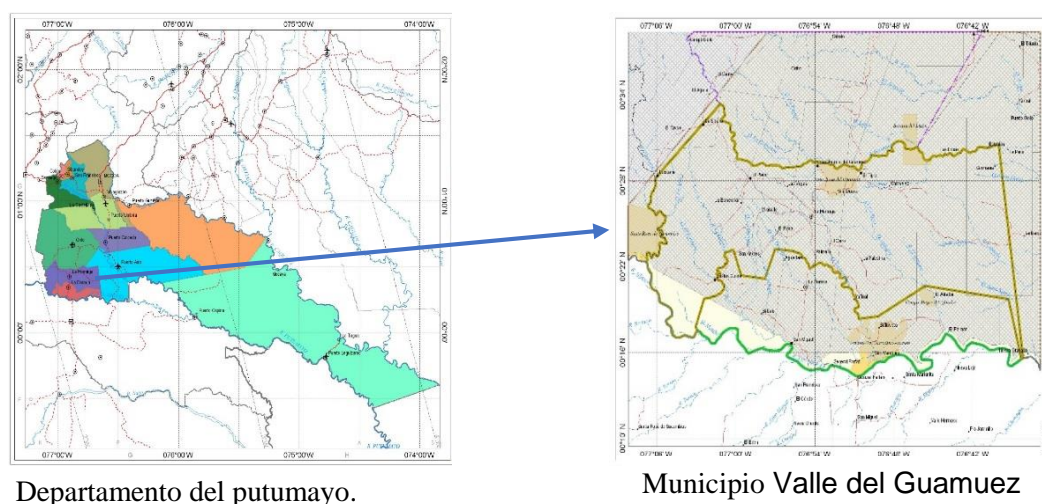


Figura 3. Mapa del departamento y municipio Modificado de CORPOAMAZONIA, (2012).

5.2. Caracterización socioeconómica.

El municipio tiene una extensión de 841 km² de los cuales 2,26 km² corresponden al área urbana y 838,74 km² al área rural, donde el uso del suelo en el campo es de aproximadamente 84.100 hectáreas repartidas de la siguiente manera.

29.195 ha corresponden al área de bosques, 24.988 ha, corresponden al área de rastrojos y 29.917 ha corresponden al área utilizada para las actividades agrícolas (Plan Básico de Ordenamiento Territorial, 2013).

5.3. Caracterización social.

En la vereda Loro Dos hay 42 familias productoras que se caracterizan por su gran capacidad de trabajo. La composición familiar es de 5 personas promedio de bajos recursos económicos.

La principal actividad económica son los cultivos de pan-coger como yuca (*Manihot esculenta crantz*), plátano (*Musa paradisiaca*), maíz (*Zea mays*), 27 hectáreas de caña panelera (*Saccharum officinarum*). En general las condiciones de vida se manifiestan por los altos índices de necesidades básicas insatisfechas como son: Agua potable, electrificación y recreación.

En la vereda se encuentran presente la empresa colombiana de petróleos “Ecopetrol”, la junta de acción comunal de la vereda y la Asociación Agropecuaria e Industrial Loro Dos “Agrilods”.

6. COMPONENTE AGRONÓMICO

6.1. Material vegetal:

- **Origen:** su origen se sitúa en los países de China, Japón, e Indochina.
- **Nombre común:** soya o soja.
- **Nombre científico:** *Glicyne max.*
- **Familia:** fabaceae

(Valladares C, 2010).

6.2. Descripción morfológica.

- **Planta:** planta herbácea, su ciclo vegetativo oscila de tres a siete meses su crecimiento puede ser determinado e indeterminado.
- **Tallo:** rígido y de crecimiento vertical, su altura puede variar de 0,4 a 1,5 metros, dependiendo de las variedades y las condiciones del cultivo.
- **Sistema radicular:** sus raíces pueden alcanzar profundidades de veinte a cuarenta centímetros de profundidad, su tipo de raíz es pivotante.
- **Hojas:** son alternas, compuestas y las hojas basales son simples. Son trifoliadas, con foliolos oval-lanceolados. Su color es verde y se torna ha amarillo en la madurez, quedando las plantas sin hojas.
- **Flor:** son amariposadas de color blanco o purpura según la variedad.
- **Fruto:** Es de vaina dehiscente, su longitud oscila de dos a siete centímetros, cada vaina contiene de dos a cuatro semillas.
- **Semilla:** su semilla puede ser esférica u ovalada de color amarillo o purpura según la variedad, su tamaño es mediano en el cual 100 semillas su peso oscila de diecisiete a cuarenta gramos. (Valladares C, 2010).

El material de propagación es sexual, la semilla corresponde a la variedad Panorama-29. El lugar de procedencia de la semilla fue de Cartago, Valle del Cauca.

6.3. Requerimientos edafoclimaticos.

- **Altitud:** se adapta en zonas de 500 a 1200 msnm.
- **Temperatura:** el cultivo se adapta a condiciones de temperatura comprendidas entre 20 °C a 35 °C.
- **Agua:** el cultivo de soya requiere de al menos de 200 mm a 400 mm de agua durante el ciclo productivo.
- **Suelo:** requiere suelos franco arenosos, bien drenados y con una profundidad efectiva de 100 cm.
- **pH:** de 6.7 y 7.5

(Corral J, *et al.*, 2013)

6.4. Preparación del terreno

Las labores culturales que se le dio al lote donde se sembró 1 ha de soya variedad Panorama-29 para el primer ciclo productivo, fueron las siguientes.

Lo primero que se realizo fue una limpieza del lote con guadaña, (ver anexo 1). Luego la adecuación del terreno con el tipo de labranza convencional, con el tractor se hizo tres pases de rastrillo de discos, el cual desmenuzo e incorporo los residuos vegetales de la limpieza, (ver anexo 2).

Después se realizó el encalado, aplicando 26 bultos de cal dolomita que equivalen 1.3 ton CaCO_3/ha , (ver anexo 3).

Se necesitó 30 kg de semilla y la siembra fue de forma manual, (ver anexo 4). las herramientas que se utilizaron fue pita y picos artesanales. Las distancias de siembra

utilizadas fueron de 60 cm entre surcos y 30 cm entre plantas, para una densidad poblacional de 55,555.5 plantas. Pero al momento de la siembra se utilizaron dos semillas por hueco. El total de las plantas aproximadamente fueron de 111.111.1 plantas por hectárea. La profundidad de siembra fue aproximadamente de 2 a 3 cm.

Para el segundo ciclo productivo del cultivo de soya, no se adecuo el terreno con el tractor, solo se limpió el lote, donde se hizo un control de malezas con quema química, el cual se aplicó un herbicida con una dosis de 2 L/ha de Glifosol (Glyphosate), no selectivo de acción sistémica y de amplio espectro. Para esta labor se utilizó una fumigadora de espalda SR 420 Stihl de motor, este tipo de herramienta permitió realizar el trabajo en el menor tiempo. Después se guadaño el lote y se dejó limpio para realizar la siembra.

La siembra se realizó de forma manual, utilizando las mismas herramientas y distancias de siembra del primer ciclo productivo.

6.5. Plan de manejo de recursos hídricos.

En lote no fue necesario la instalación de un sistema de riego, porque en el municipio valle del Guamuez presenta precipitaciones de 3.3 mm/año, con periodos de lluvia de marzo-mayo y octubre-enero. (Plan Básico de Ordenamiento Territorial. PBOT, 2013). El cual es suficiente para el cultivo de soya que requiere de 200 a 400 mm de agua durante el ciclo productivo. (Corral J, *et al.*, 2013).

6.6. Plan de manejo de fertilización.

➤ Interpretación del Análisis del suelo.

En la siguiente tabla 1. Se muestra el contenido de cada elemento.

	CANTIDAD	INTERPRETACIÓN
Sat de Na	5,85%	Medio
Sat de Al	39,84%	Medio
Sat de Ca	41,04%	Bajo
Sat de Mg	6,25%	Bajo
Sat de K	7,03%	Alto
Relación de Ca/Mg	6,56	Alto
Relación de Ca/K	5,83	Bajo
Relación de Mg/K	0,8	Bajo
Relación de Ca + Mg/K	6,72	Bajo
SBT	60,15 %	Alto
Materia orgánica	3,92	

Tabla 1. Modificado de análisis de suelo.

➤ Determinación de volumen del suelo (VS).

$$VS = 100 \text{ m} * 100 \text{ m} * \text{profundidad efectiva del cultivo m}^3$$

$$VS = 100 \text{ m} * 100 \text{ m} * 0,10 \text{ m} = 1000 \text{ m}^3$$

➤ Densidad aparente (da).

$$Da = 1,34 \text{ g/cm}^3. \text{ en } 1000 = 1\text{'340 kg/m}^3$$

➤ Determinar el peso de la capa arable.

$$Pca = vs * da$$

$$Pca = 1000 \text{ m}^3 * 1\text{'340 kg/m}^3$$

$$Pca = 1\text{'340\text{'}000 kg/ha}$$

➤ **Determinación de la disponibilidad de bases en el suelo (DBS).**

$$\bullet \text{ DBS. K} = \frac{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de K} * \text{Pca kg/ha}}{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de K}} * \frac{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ As K}}{1 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de K}}$$

$$\text{DBS. K} = \frac{0,039098 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de K} * 1'340'000 \text{ kg/ha}}{\frac{100 \text{ meq}}{100\text{g}} \text{ de K}} * \frac{0,18 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de K}}{1 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de K}} = \mathbf{94,30 \text{ kg/ha}}$$

$$\bullet \text{ DBS. Mg} = \frac{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg} * \text{Pca kg/ha}}{\frac{100 \text{ meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg}} * \frac{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ As Mg}}{1 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg}}$$

$$\text{DBS. Mg} = \frac{0,0121525 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg} * 1'340'000 \text{ kg/ha}}{\frac{100 \text{ meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg}} * \frac{0,16 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg}}{1 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Mg}} = \mathbf{26,05 \text{ kg/ha}}$$

$$\bullet \text{ DBS. Ca} = \frac{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca} * \text{Pca kg/ha}}{\frac{100 \text{ meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca}} * \frac{\frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ As Ca}}{1 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca}}$$

$$\text{DBS. Ca} = \frac{0,02004 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca} * 1'340'000 \text{ kg/ha}}{\frac{100 \text{ meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca}} * \frac{1,05 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca}}{1 \frac{\text{meq}}{100\text{g}} \text{ de Ca}} = \mathbf{281,92 \text{ kg/ha}}$$

➤ **Determinar la disponibilidad de nitrógeno en el suelo. Nitrógeno asimilable (NA).**

$$3,92\% \text{ MO} / 20 = \mathbf{0,196\%}$$

$$\text{NA} = \text{NT} * 0,035$$

$$\text{NA} = 0,196\% * 0,035 = \mathbf{0,00686 \% \text{ de NA}}$$

$$\text{DNS. N} = \frac{\text{Na\%} * \text{Pca kg/ha}}{100 \%}$$

$$\text{DNS. N} = \frac{0,00686 \% * 1'340'000 \text{ kg/ha}}{100\%} = \mathbf{91,92 \text{ kg de N}}$$

➤ **Determinar la disponibilidad de nutrientes en el suelo en ppm.**

- **DNS. P** = $\frac{Pca \frac{kg}{ha} * ppm \text{ AS de P}}{1'000.000 \text{ ppm}}$

$$DNS. P = \frac{1'340'000 \frac{kg}{ha} * 16,08 \text{ ppm de P}}{1'000.000 \text{ ppm}} = \mathbf{21,54 \text{ kg/ha}}$$

- **DNS. Cu** = $\frac{1'340'000 Pca \frac{kg}{ha} * ppm \text{ AS de Cu}}{1'000.000 \text{ ppm}}$

$$DNS. Cu = \frac{1'340'000 \frac{kg}{ha} * 1,22 \text{ ppm de Cu}}{1'000.000 \text{ ppm}} = \mathbf{1,63 \text{ kg/ha}}$$

- **DNS. B** = $\frac{1'340'000 Pca \frac{kg}{ha} * ppm \text{ AS de B}}{1'000.000 \text{ ppm}}$

$$DNS. B = \frac{1'340'000 \frac{kg}{ha} * 0,82 \text{ ppm de B}}{1'000.000 \text{ ppm}} = \mathbf{1,09 \text{ kg/ha}}$$

- **DNS. Mn** = $\frac{1'340'000 Pca \frac{kg}{ha} * ppm \text{ AS de Mn}}{1'000.000 \text{ ppm}}$

$$DNS. Mn = \frac{1'340'000 \frac{kg}{ha} * 19,26 \text{ ppm de Mn}}{1'000.000 \text{ ppm}} = \mathbf{25,8 \text{ kg/ha}}$$

- **DNS. Fe** = $\frac{1'340'000 Pca \frac{kg}{ha} * ppm \text{ AS de Fe}}{1'000.000 \text{ ppm}}$

$$DNS. Fe = \frac{1'340'000 \frac{kg}{ha} * 63,50 \text{ ppm de Fe}}{1'000.000 \text{ ppm}} = \mathbf{85,09 \text{ kg/ha}}$$

- **DNS. Zn** = $\frac{1'340'000 Pca \frac{kg}{ha} * ppm \text{ AS de Zn}}{1'000.000 \text{ ppm}}$

$$DNS. Zn = \frac{1'340'000 \frac{kg}{ha} * 1,62 \text{ ppm de Zn}}{1'000.000 \text{ ppm}} = \mathbf{2,17 \text{ kg/ha}}$$

➤ **Calculo de los requerimientos nutricionales.**

Requerimientos nutricionales de la soya (RNE)	
Elementos	Cantidad kg/ha
Nitrógeno	208
Fosforo	20,8
Potasio	85
Calcio	41,6
Magnesio	23,4

Tabla 2. Requerimientos nutricionales de la soya. CORPOICA, (2005).

➤ **Eficiencia de la fertilización (EF).**

N	P	K	Mg	Ca
60%	45%	70%	80%	80%

Tabla 3. Eficiencia de la fertilización.

➤ **Necesidad de fertilización.**

$$NF = \frac{RNE - DNS}{EF} * 100$$

$$NF. N = \frac{208 \frac{kg}{ha} - 91,92 \text{ kg/ha}}{60\%} * 100 = 193,4 \text{ kg/ha}$$

$$NF. P = \frac{20,8 \frac{kg}{ha} - 21,54 \text{ kg/ha}}{45\%} * 100 = -1,64 \text{ kg/ha}$$

$$NF. K = \frac{85 \frac{kg}{ha} - 294,30 \text{ kg/ha}}{70\%} * 100 = -13,2 \text{ kg/ha}$$

$$NF. Mg = \frac{23,4 \frac{kg}{ha} - 26,04 \text{ kg/ha}}{80\%} * 100 = -3,3 \text{ kg/ha}$$

➤ **Cantidad de fertilización (CF).**

Teniendo en cuenta la necesidad de fertilización de los nutrientes de P, K, Ca, Y Mg, dieron negativos, por lo tanto, para determinar la cantidad de fertilizante de estos elementos se tendrá en cuenta RNE, con el fin de devolver al suelo la cantidad de nutrientes extraídos por el cultivo durante su ciclo de producción.

- $CF, P = \frac{20,8 \frac{\text{Kg}}{\text{ha}} \text{ de P}}{23,45\%} * 100 = \mathbf{88,6 \text{ kg de P(DAP)}}$

Si $88,6 \text{ kg de DAP} * 21,2\% \text{ de N (DAP)} = \mathbf{1878 / 100\% = 18,78 \text{ kg de N}}$

$CF = 193 \text{ kg/ha de N} - 18,78 \text{ kg de N} = \mathbf{174 \text{ kg de N}}$

$$CF = \frac{NF \text{ Kg/ha}}{CFC} * 100$$

- $CF = \frac{174 \frac{\text{Kg}}{\text{ha}} \text{ de N}}{46,7\%} * 100 = \mathbf{373, \text{ kg/ha de N (UREA)}}$

- $CF = \frac{85 \text{ de K}}{53,9\%} * 100 = \mathbf{157,6 \text{ Kg/ha de K (KCL)}}$

- $CF = \frac{23,4 \text{ de Mg}}{25\%} * 100 = \mathbf{93,6 \text{ Kg/ha de Mg (Kieserita)}}$

Si $93,6 \text{ kg de kieserita} * 20\% \text{ de S (kieserita)} = \mathbf{1872 / 100\% = 18 \text{ kg de S}}$

➤ **Cantidad de bultos.**

$$CB = \frac{CF}{50 \text{ kg bulto}}$$

- $CB = \frac{373 \text{ kg de N}}{50 \text{ kg bulto}} = \mathbf{7,46 \text{ bultos de UREA}}$

- $CB = \frac{\frac{88,6 \text{ kg}}{\text{ha}}_{\text{de P}}}{50 \text{ kg bulto}} = 1,7 \text{ bultos de DAP}$
- $CB = \frac{\frac{157 \text{ Kg}}{\text{ha}}_{\text{de K}}}{50 \text{ kg bulto}} = 3,14 \text{ bultos de KCL}$
- $CB = \frac{\frac{93,6 \text{ Mg}}{\text{ha}}_{\text{de K}}}{50 \text{ kg bulto}} = 1,87 \text{ bultos de Kieserita}$

En total necesito 14 bultos de fertilizante para el ciclo productivo

➤ **Gramos por planta.**

Densidad de siembra: $\frac{10'000\text{m}^2}{0,30\text{m} * 0,60\text{m}} = 55'555 \times 2 \text{ semillas} = 111'111 \text{ plantas/ha}$

$$\text{g/planta} = \frac{\text{CF}}{\text{NP}} * 1000$$

- $(\text{DAP}) \text{ g/planta} = \frac{88,6\text{kg}}{111'111} * 1000 = 0,79 \text{ gramos por planta}$
- $(\text{Urea}) \text{ g/planta} = \frac{373\text{kg}}{111'111} * 1000 = 3,35 \text{ gramos por planta}$
- $(\text{KCL}) \text{ g/planta} = \frac{157,6\text{kg}}{111'111} * 1000 = 1,41 \text{ gramos por planta}$
- $(\text{Kieserita}) \text{ g/planta} = \frac{93,6\text{kg}}{111'111} * 1000 = 0,84 \text{ gramos por planta}$

Total, gramos/planta = 6,39

➤ **Fraccionamiento de la fertilización.**

En el primer ciclo productivo del cultivo de soya no se realizó fertilización edáfica, este fraccionamiento esta dado para el segundo ciclo productivo.

De acuerdo con el plan de manejo técnico de cultivo se le realizó una fertilización edáfica para el segundo ciclo del cultivo de soya, por lo tanto.

- Se hizo una fertilización edáfica con las siguientes dosis:

✓ **DAP**= 0,79 g/Planta

✓ **UREA**= 3,35 g/Planta

✓ **KCL**= 1,41 g/Planta

✓ **KIESERITA**= 0,84 g/plantas

Total= 6,39 g/planta

➤ **Fertilización foliar.**

Cuando el cultivo del primer ciclo productivo tuvo los 20 días se le realizó una fertilización foliar de Crecer 500, con bomba manual en una dosis de 900g en 200 lt de agua.

Para el segundo ciclo productivo cuando el cultivo tuvo los 85 días se realizó una fertilización foliar de Crecer 500, con bomba manual en una dosis de 900g en 200 lt de agua.

6.7. Plan de manejo integrado de arvenses.

Las malezas identificadas dentro del lote fueron las siguientes:

Pasto miel (*Paspalum dilatatum*), arrozillo (*Rottboellia exaltata*), helecho común (*Pteridium aquilinum*), mortiño (*Clidemia hirta*), gramilla (*Cynodon hirsutus*), pasto amargo (*Brachiaria decumbens*), bijao (*Calathea lutea*), pata de gallina (*Digitaria sanguinalis*).

Para el primer ciclo productivo se realizaron 4 respectivos controles dos de forma química y dos de forma mecánica.

Para el control de estas malezas antes de la siembra se realizó una aplicación de Glifosol (Glyphosate), la cual se utilizó una dosis de 2 L/ha. Con bomba de motor.

Para que las plantas de soya germinadas no tuvieran competencia con las malezas por luz, agua y nutrientes.

21 días después de la aplicación del herbicida anteriormente mencionado, se le hizo un respectivo control de las malezas de forma mecánica utilizando como herramienta la pala.

15 días después se realizó el control de malezas aplicando una dosis de 2 kg/ha en 200 L de agua de Atranex 90 WG (atrazina), con bomba manual utilizando como pantalla la mitad de una botella plástica de gaseosa en forma de con sujeta a la boquilla de la bomba para no quemar las plantas de interés.

16 días después se realizó otro control mecánico de las malezas en este caso las malezas controladas fueron arrozillo (*Rottboellia exaltata*) y bejuco (*Ipomoea sp*). Utilizando como herramienta machete.

Para el segundo ciclo productivo se realizaron 5 respectivos controles dos de forma química, dos de forma mecánica y un control manual.

Para el control de estas malezas antes de la siembra se realizó la limpieza del lote con guadaña y 20 días después se realizó una aplicación de herbicida en la cual se utilizó una dosis de 2 L/ha de Glifosol (Glyphosate), con bomba de motor.

20 días después de la siembra se realizó un control químico en el que se aplicó Verdict 1400 (Haloxypop –R- Metil Ester), un herbicida sistémico y selectivo al cultivo de soya, la dosis de aplicación fue de 400 cc/ha, para ejecutar esta labor se utilizó como herramienta bomba de motor.

40 días después se realizó el control de malezas de forma mecánica utilizando como herramienta una guadaña, (ver anexo 5).

15 días después se realizó otro control mecánico de las malezas con guadaña.

6.8. Plan de manejo integrado de plagas.

El monitoreo para identificar insectos plagas dentro del cultivo se realizó en las mañanas y en las tardes recorriendo el cultivo en forma zig-zag y tomando registro fotográfico para comparar con literatura y determinar si son insectos plaga o benéficos.

Donde las plagas identificadas durante el primer ciclo productivo del cultivo de soya fueron las siguientes:

Hormiga arriera (*Atta spp*), crisomélidos (*Cerotoma sp*), gusano militar (*Spodoptera sp*), grillo topo (*Gryllotalpidae sp*), grillo trozador (*Acheta domesticus*) y falso medidor (*Crysodeixis includens*).

Teniendo en cuenta cada especie de plaga se le realizó un respectivo control de la siguiente manera.

Para Hormiga arriera (*Atta spp*), se hizo un respectivo control con Lorsban 2.5% DP (Clorpirifos). Se aplicó alrededor de las entradas al hormiguero dando como resultado un efectivo su control.

Cuando las plantas tenían 10 días de germinadas se presentó un insecto plaga identificado como crisomélido (*Cerotoma sp*), (ver anexo 6); donde ocasiono un daño del 10% en el área foliar de las plantas revisadas dentro del cultivo, para su respectivo control se empleó Dimetox E-40 EC (Dimetoato) un insecticida sistémico órgano fosforado, con una dosis de 500 cc en 200 lt de agua. La aplicación se realizó con bomba manual.

A los 28 días después de la siembra se tuvo la presencia del gusano militar (*Spodoptera sp*), y falso medidor (*Crysodeixis includens*), (ver anexo 7). El cual causaron un daño del 10% del área foliar de la planta de soya, para su control se aplicó 500 cc en 200 lt de agua de Dimetox E-40 EC (Dimetoato) con bomba manual.

El grillo topo (*Gryllotalpidae sp*), solo se encontró dos individuos dentro del lote y del grillo trozador (*Acheta domesticus*), se encontró 8 individuos, el cual no fueron limitantes para el cultivo de soya.

Para el segundo ciclo productivo las plagas identificadas fueron las siguientes:

Falso medidor (*Crysodeixis includens*), crisomérido (*Cerotoma sp*), grillo trozador (*Acheta domesticus*), los respectivos controles fueron los siguientes:

Para el control de crisomérido (*Cerotoma sp*) y Falso medidor (*Crysodeixis includens*), se empleó Dimetox e-40 EC (Dimetoato) un insecticida sistémico órgano fosforado, la dosis empleada fue 500 cc en 200 lt de agua. Con bomba de motor. (ver anexo 8). El control se realizó cuando las plantas revisadas tenían un 10 % de daño en el área foliar.

No se realizó un control al insecto plaga de grillo trozador (*Acheta domesticus*), porque no era limitante para el cultivo.

6.9. Plan de manejo integrado de enfermedades.

En el primer ciclo productivo del cultivo de soya no se tuvo la presencia de enfermedades en el cultivo, ya que la variedad Panorama-29, presentaba tolerancia a las siguientes enfermedades:

Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), mancha purpura de la semilla (*Cercospora kikuchii*), tolerante a pustula bacterial (*Xanthomonas phaseoli*), mildew velloso (*Peronospora manshurica*).

Pero de forma preventiva se aplicó 500 cc en 200 lt de agua de Propiconazol INPRO 250 EC (Propiconazol), fungicida sistémico, su aplicación se realizó con bomba manual.

Para el segundo ciclo productivo del cultivo soya, se utilizó semilla de la cosecha del primer ciclo, la semilla fue tratada con Lorsban 2.5% DP (Clorpirifos) y Vitavax 300 WP (Captan + carboxim), la dosis utilizada para el tratamiento fue de 2 g de producto comercial por kg de semilla, total de la semilla 60 kg. El tratamiento de la semilla fue para evitar y crear una defensa contra los agentes causales de la pudrición y pérdida de la semilla, como lo son el ataque de hongos patógenos e insectos plaga.

De forma preventiva se realizó la aplicación de un fungicida.

La aplicación del fungicida preventivo Propiconazol inpro 250 EC (Propiconazol), su dosis fue de 500 cc en 200 lt de agua. Con una fumigadora de motor sthil sr 420. En el segundo ciclo productivo no se tuvo presencia de enfermedades en el cultivo de soya.

6.10. Cosecha y postcosecha.

La cosecha es una de las etapas más importantes ya que esta presenta un riesgo cuando no se realiza a tiempo. Para evitar pérdida y calidad del grano; se debe ejecutar la tarea en el menor tiempo posible y cuando el día este soleado. Porque si se cosecha en un día lluvioso, el grano se pudre o comienza a geminar la semilla dentro de la vaina y se pierde el valor comercial. Además la planta debe presentar un secado uniforme y la vaina tome una coloración café. (Valencia, 2005).

Teniendo en cuenta lo anterior, la cosecha para el primer ciclo productivo se realizó en dos días soleados y cuando la planta presento una coloración café.

La actividad se comenzó a las 09:00 AM, porque el rocío de la mañana humedecía la vaina y posteriormente el grano; entonces por tal motivo no se podía comenzar más temprano.

La cosecha se realizó manualmente y para ello se necesitaron de 5 trabajadores, las herramientas de trabajo para esta labor, fueron machete y estopas o saquillas. Cuatro de los

trabajadores cortaban en surco las plantas y las colocaban en el suelo en forma de rumas o montones; donde el quinto trabajador las cargaba en las saquillas y las depositaba en el vehículo de carga, (ver anexo 9).

El vehículo de transportar la cosecha fue una moto C-90. Se le adaptó en la parte de atrás un vagón de carga. La carga se llevó y se la almacenó en el pasillo de la casa para luego hacer la actividad de desgrane, (ver anexo 10).

Después de terminada la cosecha se prosiguió con el desgrane. Esta actividad se la realizó de dos formas:

La primera forma de desgrane fue utilizando una plataforma de guadua puesta horizontalmente a una altura de 80 cm. Luego se colocaban manojos de soya encima de la plataforma y con un garrote de palo se golpeaba repetidas veces hasta que el grano caía. Con esta metodología dos personas lograron desgranar 150 Kg en dos días de trabajo, lo cual es una desventaja ya que el desgrane era lento, (ver anexo 11).

La segunda forma de desgrane fue la de utilizar una desgranadora de cilindro giratorio con motor. Esta herramienta facilitó el desgrane ya que la actividad se la realizó en dos días. Para dar uso a la máquina se necesitó de tres operarios. Una persona cargó pequeños atados de soya y los dejaba cerca de la desgranadora para que la segunda persona, los introdujera en una tolva donde el cilindro giratorio a una alta velocidad hacía el proceso de desgrane. (Ver anexo 12).

La tercera persona recogía el desecho vegetal o conocido comúnmente como tamo y los depositaba en otro espacio, para luego ser utilizado como abono orgánico.

Luego se ventó, el cual se utilizó un recipiente plástico pequeño y se levantaba repetitivamente hasta la altura del brazo y se dejaba caer los granos a otro recipiente el cual caían los granos limpios y se seleccionó el grano.

Para seleccionar el grano se utilizó una malla tipo zaranda donde el grano pequeño pasaba a través de la malla y el grano grande quedaba. El producto se guardó en saquillas o estopas de 50 kg en un lugar seco.

Se obtuvo una producción de 2'900 Kg. Esta producción supero a la meta propuesta de 2'800 Kg. Esto indica un fuerte potencial del cultivo de soya en el municipio Valle del Guamuez.

De los 2'900 kg de soya obtenidos, se comercializo 2'700 kg, en La Hormiga cabecera municipal del Valle del Guamuez, a la asociación de productores agropecuarios Loro Uno (ASOPA). El valor de la venta fue por \$ 1'500 pesos el kilo de soya.

Los 200 kg restantes se los dejo para auto consumo, donde se seleccionó semilla para el segundo ciclo y lo demás se utilizó para la alimentación de porcinos, piscicultura y aves domésticas.

Para el segundo ciclo productivo la cosecha fue de la siguiente manera:

Tres trabajadores designados para esta labor cortaban en surco las plantas y las colocaban en el suelo en forma de rumas o montones; para luego ser cargadas en las saquillas y se las depositaba en el vehículo de carga.

El vehículo que transportó la cosecha fue el mismo que se utilizó en el primer ciclo. Para la actividad de desgrane se utilizó la desgranadora de cilindro giratorio con motor. Para dar uso a la maquina se necesitó de tres operarios. Una persona carga pequeños atados de soya y los deja cerca de la desgranadora para que la segunda persona, los introdujera en una tolva donde el cilindro giratorio a una alta velocidad hacia el proceso de desgrane. La tercera persona recogía el desecho vegetal o conocido comúnmente como tamo y los depositaba en otro espacio.

La producción del segundo ciclo obtenida fue de 3'000 kg de soya, y se comercializo en La Hormiga cabecera municipal del Valle del Guamuez, a la asociación Agroindustriales Camila. El valor de la venta fue por \$ 2'000 pesos el kilo de soya.

7. COMPONENTE DE INVESTIGACIÓN

7.1. Título de la investigación.

Comparar el rendimiento de dos variedades comerciales de soya, Corpoica La Libertad-4 y Soyica P-34, en el municipio Valle del Guamuez

7.2. Revisión de literatura.

Para realizar la investigación en el municipio Valle del Guamuez, se tuvo en cuenta otras investigaciones aplicadas en el mismo cultivo. Cómo la investigación realizada por Robelli C, 2014. Evaluación comparativa entre cultivares de soya, *Glycine max*, introducidos y locales sembradas en la zona de Ventanas, provincia de los Ríos.

La investigación realizada por Couretot L, Ferraris G, Magnone G, 2013. Ensayo comparativo de variedades de soya en la localidad de Pergamino. Estación experimental Agropecuaria Pergamino. Buenos Aires. Argentina. Estas investigaciones son una fuente principal para mi investigación.

7.3. Objetivos de la investigación.

- Determinar cuál variedad se adapta mejor a las condiciones edafo-climáticas del municipio Valle del Guamuez.
- Observar las características fenológicas de las dos variedades de soya.
- Analizar cuál de las dos variedades obtuvo mayor rendimiento.

7.4. Variables de investigación.

- Altura de la planta.
- Número de vainas por planta.
- Tiempo transcurrido de la emergencia de la semilla a la floración.
- Tiempo transcurrido de la emergencia de la semilla a la cosecha.
- Peso de 100 semillas.
- Rendimiento

Con la evaluación de estas variables se podrá comparar el rendimiento de las variedades Corpoica La Libertad-4 y Soyica P-34.

8. Enfoque de la investigación.

La investigación tiene un enfoque cualitativo y cuantitativo porque se analizarán datos de rendimiento, adaptación y se observarán fases fenológicas de las variedades a evaluar.

9. Hipótesis.

- **Alternativa.**

Las variedades Corpoica La Libertad-4 y Soyica P-34, tendrán diferencias significativas en el rendimiento.

- **Nula.**

Las variedades Corpoica La Libertad-4 y Soyica P-34, no tendrán diferencias significativas en el rendimiento.

9.1. Localización del sitio experimental.

La presente investigación se la realizó en la finca el arbolito localizada en las siguientes coordenadas, 0°23'59.8"N 76°54'15.2"W, vereda Loro Dos del municipio Valle del Guamuez, departamento del Putumayo. El municipio se caracteriza por un clima de tipo tropical húmedo, con una temperatura promedio de 24 – 40 °C, precipitación anual de 3,3 mm/año, humedad relativa promedio del 80%, el suelo es de tipo franco y topografía plana. (Plan Básico de Ordenamiento Territorial. PBOT, 2013).

9.2. Materiales.

- Cinta
- Metro
- Machete
- Libreta de apuntes
- Calendario
- Estacas

9.3. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño experimental, parcelas divididas con tres repeticiones, se estudiaron 2 tratamientos donde. Un tratamiento corresponde a la variedad Corpoica la Libertad-4 y el otro a la variedad Soyica P-34, con 3 repeticiones cada variedad. Cada parcela fue medida con un decámetro y sus áreas son de 6 m², distancia de las parcelas es de 1 m. Las distancias de siembra son de 0,3 m entre planta y 0,60 m entre surco, para un total de 33 plantas por bloque.

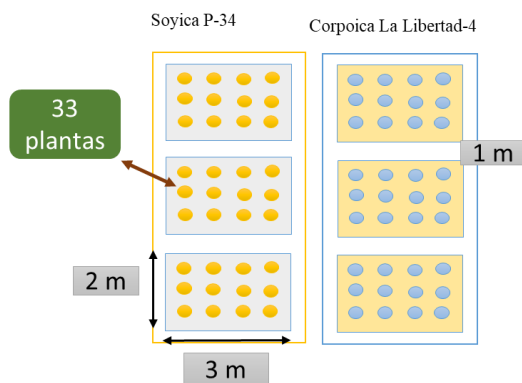


Figura 4. Diseño experimental.

Los análisis de los datos son de acuerdo a la unidad experimental, en este caso para medir las variables de investigación., se dispuso de 10 plantas al azar y la unidad experimental es cada planta. Para obtener el rendimiento de cada variedad, se sacó un promedio de las repeticiones y los datos se extrapolaron a una hectárea.

La herramienta para el análisis estadístico de los datos obtenidos en campo es Infostat y Microsoft Excel.

9.4. Resultados.

9.4.1. Variables evaluadas.

9.4.1.1. Altura de la planta.

Se tomó al azar diez plantas por repetición y se midió con un metro la altura de la planta desde el suelo hasta el ápice del tallo, luego se promediaron los datos.

En la siguiente grafica se registra los promedios de altura de la planta de las variedades Corpoica la Libertad-4 y Soyica P-34.

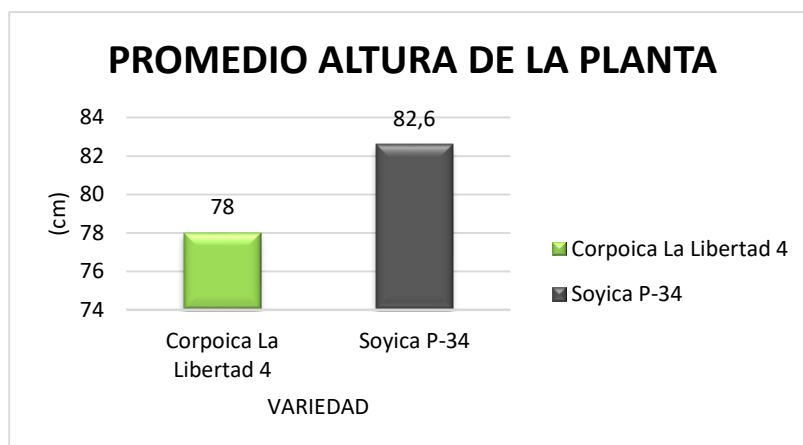


Figura 5. Promedio altura de la planta, elaboración propia, (2017).

La mayor altura de la planta se observó en la variedad Soyica P-34, con una altura de 82,6 cm, con una diferencia de cuatro centímetros con respecto a la variedad Corpoica la Libertad-4 que tuvo una altura promedio de 78 cm.

Realizando la prueba de T Student, no se encontraron diferencias significativas entre las medias de la variable, altura de la planta en las dos variedades evaluadas. Como se muestra en la siguiente figura 6.

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Altura - Clasific:Variedades - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Corpoica La libertad 4	Soyica P-34
n	3	3
Media	78,00	82,67
Media (1) -Media (2)	-4,67	
LI (95)	-10,06	
LS (95)	0,73	
pHomVar	0,4118	
T	-2,40	
gl	4	
p-valor	0,0743	

Figura 6. Análisis de T Student, de altura de la planta, elaboración propia, (2017).

9.4.1.2. Tiempo transcurrido desde la siembra a la floración.

Se contó el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta cuando las plantas tuvieron sus botones florales abiertos.

En la siguiente grafica se muestra los promedios del número de días a floración.

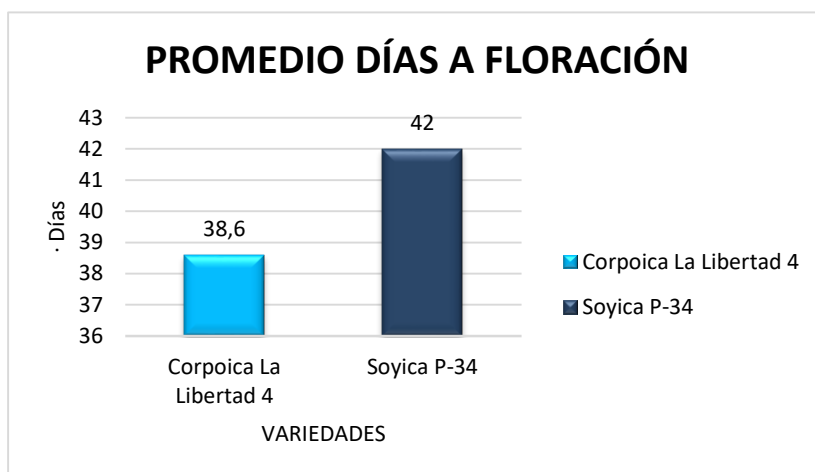


Figura 7. Promedio días a floración, elaboración propia, (2017).

Según la gráfica anterior se observa que la variedad Soyica P-34, floreció a los 42 días y la variedad Corpoica La Libertad- 4, floreció a los 38 días.

Realizando la prueba de T Student, se obtuvo como resultado que las dos variedades no presentan diferencias entre las medias con respecto a los días de floración. Como se muestra en la siguiente figura 8.

Prueba T para muestras Independientes

Variable:floración - Clasific:Variedades - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Corpoica La libertad 4	Soyica P-34
n	3	3
Media	38,67	42,00
Media (1) -Media (2)	-3,33	
LI (95)	-7,04	
LS (95)	0,37	
pHomVar	0,3750	
T	-2,50	
gl	4	
p-valor	0,0668	

Figura 8. Análisis de Prueba T Student, días a floración, elaboración propia, (2017).

9.4.1.3. Número de vainas por planta.

En 10 plantas tomadas al azar por cada repetición se contó el número de vainas, luego se promediaron los datos obtenidos en campo.

El promedio del número de vainas por planta se muestra en la siguiente gráfica.

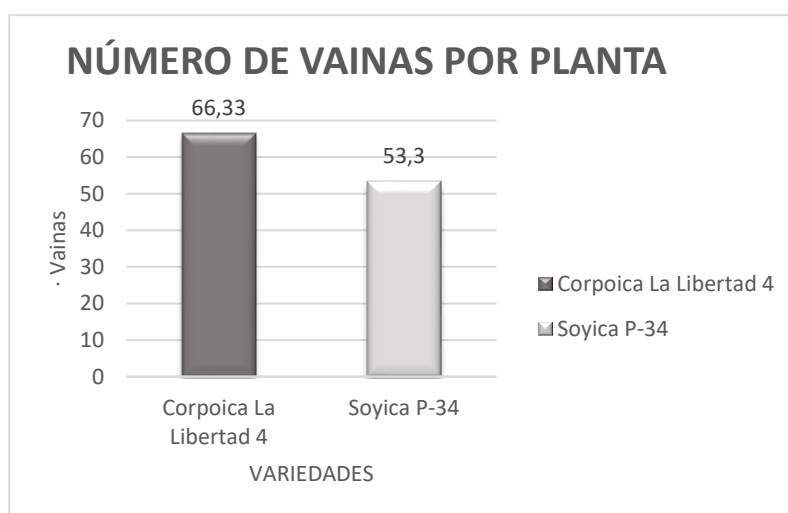


Figura 9. Número de vainas por planta, elaboración propia, (2017).

El mayor número de vainas por planta obtuvo la variedad Corpoica La Libertad- 4, con 66, 3 vainas y la variedad Soyica P- 34, con 53, 3 vainas por planta.

Realizando el análisis de Prueba T Student, se obtuvo diferencias significativas entre las medias de la variable vainas por planta. como se muestra en la siguiente figura 10.

Prueba T para muestras Independientes

Variable: Vainas - Clasific: Variedades - prueba: Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Corpoica La libertad 4	Soyica P-34
n	3	3
Media	66,33	53,33
Media (1) -Media (2)	13,00	
LI (95)	0,31	
LS (95)	25,69	
pHomVar	0,3936	
T	2,84	
gl	4	
p-valor	0,0467	

Figura 10. Análisis de prueba T Student, para número de vainas por planta, elaboración propia, (2017).

9.4.1.4. Tiempo transcurrido desde la siembra a la cosecha.

Se contó el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta cuando las plantas presentaron madurez completa y las vainas es tuvieran secas y hayan alcanzado la coloración café.

En la siguiente grafica se muestra el tiempo en días que se demoró las variedades para estar listas para la cosecha.

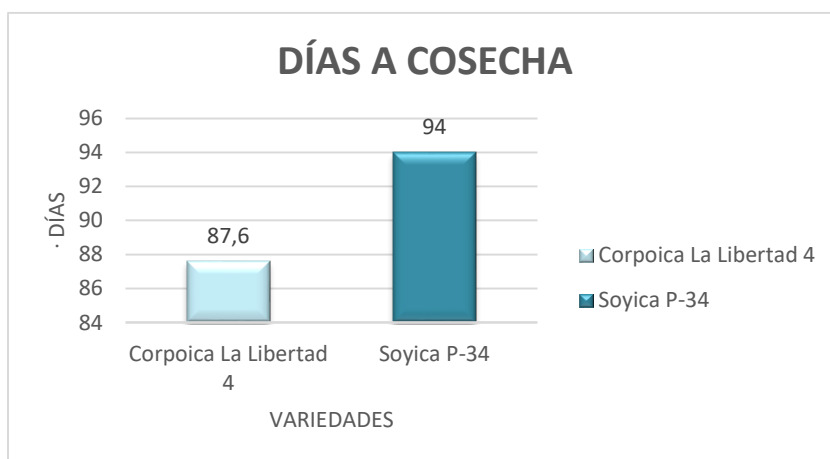


Figura 11. Días a cosecha, elaboración propia (2017).

Según la gráfica se puede identificar que la variedad Soyica P-34, se demoró 93,6 días para la cosecha y la variedad Corpoica La Libertad- 4, se demoró 86 días.

Realizando un análisis de prueba T Student, se encontró que las variedades evaluadas presentan diferencias significativas entre las medias de la variable evaluada, como se muestra en la siguiente figura 12.

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Días a cosecha - Clasific:Variedades - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Corpoica La libertad 4	Soyica P-34
n	3	3
Media	87,67	94,00
Media (1)-Media (2)	-6,33	
LI (95)	-8,18	
LS (95)	-4,48	
pHomVar	0,5000	
T	-9,50	
gl	4	
p-valor	0,0007	

Figura 12. Análisis de Prueba T Student, Días a cosecha, elaboración propia, (2017).

9.4.1.5. Peso de cien semillas.

Se tomaron al azar de cada repetición 100 semillas, teniendo en cuenta que los granos estuvieran en buenas condiciones, luego se procedió a pesar en una pesa electrónica expresada en gramos.

En la gráfica se presentan el peso de 100 semillas, en cada variedad.

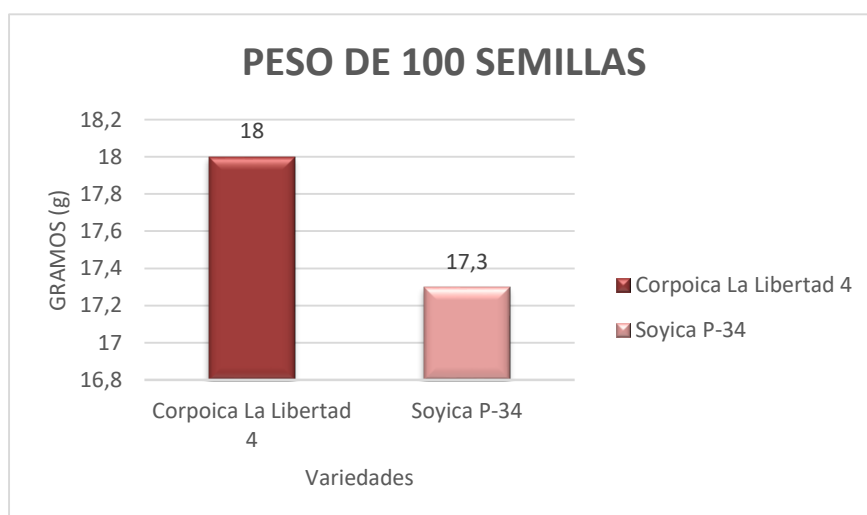


Figura 13. Peso de 100 semillas, elaboración propia, (2017).

Según la gráfica 13, se muestra que la variedad Corpoica La Libertad- 4, las 100 semillas tuvieron un peso de 18 gramos y Soyica P-34, las semillas pesaron 17,3 gramos.

Realizando el análisis de prueba de TStudent, no existe diferencias significativas en las medias del peso de las 100 semillas evaluadas en cada variedad. Como se muestra en la siguiente figura 14.

Prueba T para muestras Independientes

Variable: Peso de 100 semillas - Clasific: Variedades - prueba: Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Corpoica La libertad 4	Soyica P-34
n	3	3
Media	18,00	17,33
Media (1) - Media (2)	0,67	
LI (95)	-1,18	
LS (95)	2,52	
pHomVar	0,5000	
T	1,00	
gl	4	
p-valor	0,3739	

Figura 14. Análisis de Prueba T Student, para el peso de 100 semillas, Elaboración propia, (2017).

9.4.1.6. Rendimiento.

El rendimiento se sacó teniendo en cuenta el promedio de las repeticiones y los datos se extrapolaron a una hectárea.

En la siguiente se muestra un promedio de los rendimientos extrapolados a una hectárea.

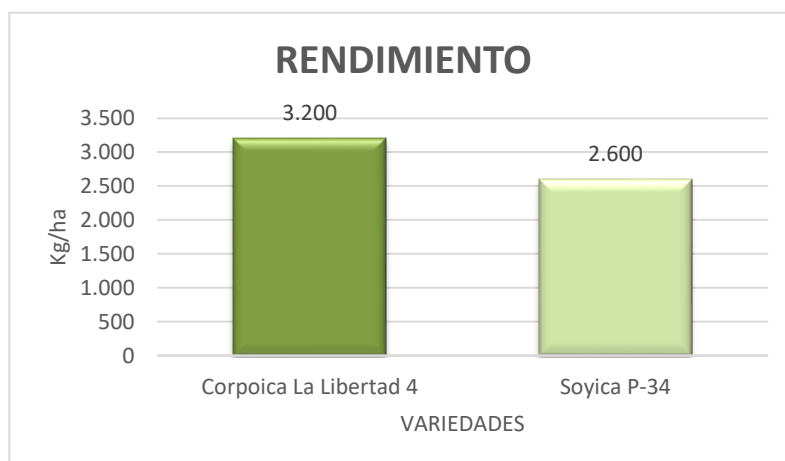


Figura 15. Rendimiento Kg/ha, elaboración propia (2017).

Según la gráfica la variedad que obtuvo mayor rendimiento corresponde a la variedad Corpoica La Libertad- 4, con un promedio de 3.200 kg/ha, y la variedad Soyica P-34 tiene un promedio de 2.600 kg/ha.

Estadísticamente las dos variedades presentan diferencias significativas entre las medias de la variable rendimiento, como se muestra en la siguiente figura 16.

Prueba T para muestras Independientes

Variable:Rendimiento - Clasific:Variedades - prueba:Bilateral

	Grupo 1	Grupo 2
	Corpoica La libertad 4	Soyica P-34
n	3	3
Media	3,20	2,60
Media (1) -Media (2)	0,60	
LI (95)	0,07	
LS (95)	1,13	
pHomVar	0,7273	
T	3,13	
gl	4	
p-valor	0,0351	

Figura 16. Análisis de Prueba T Student, para el rendimiento Kg/ha, Elaboración propia (2017).

9.5. Discusión.

En las variables evaluadas, número de vainas por planta, días a cosecha y rendimiento presentaron diferencias significativas con respecto a las otras variables evaluadas, altura de planta, días a floración y peso de cien semillas que no presentaron diferencias significativas. El cual indica Padilla 1996, citado por (Robelli C, 2014). Afirma que el ambiente influye en las características agronómicas de la planta y por tanto las variables pueden presentar valores diferentes dependiendo del lugar.

La Variedad Corpoica La Libertad- 4, obtuvo un mayor rendimiento con un promedio de 3.200 kg/ha y la variedad Soyica P-34, solo alcanzo un promedio de 2.600 kg/ha, la diferencia de estos rendimientos en las dos variedades evaluadas, es debido al número de vainas por planta, ya que la variedad Corpoica la Libertad- 4, expreso un mayor potencial en el número de vainas por planta con un promedio de 66,3 y la variedad Soyica P- 34, manifestó un promedio de 53,3 vainas por planta. Teniendo en cuenta la densidad de plantas por hectárea de 111'111. En una hectárea habría un total de 7'366'659 vainas, con la variedad Corpoica La Libertad-4 y con la variedad Soyica P-34, en una hectárea habría un total de 5'922'216 vainas. El cual coincide con (Syngenta, 2017), menciona que los incrementos de rendimiento generalmente resultan por el aumento en el número total de vainas por planta.

9.6. Conclusiones.

- Las dos variedades empleadas Corpoica La Libertad- 4 y Soyica P- 34, comparadas entre sí en la investigación no arrojaron diferencias significativas en las variables evaluadas de altura de la planta, días a floración y peso de cien semillas.
- Se presentaron diferencias estadísticamente significativas en las variables de número de vainas por planta, donde fue más representativa la variedad Corpoica La Libertad-

4, teniendo un promedio de 66, 33 vainas por planta con respecto a la variedad Soyica P-34 que tuvo un promedio de 53,3 vainas por planta.

- En la variable días a cosecha, la variedad Corpoica la Libertad-4, fue representativa porque se demora un promedio de 87, 6 días para que estén listas las vainas para la cosecha, en cambio La variedad Soyica P-34 tiene un promedio de 94 días.
- Los mayores rendimientos de grano corresponden a la variedad Corpoica la Libertad-4, con un promedio de 3.200 kg/ha y la variedad Soyica P-34 con promedio de 2.600 kg/ha.
- En general la variedad que obtuvo un buen comportamiento agronómico y aceptables rendimientos de grano corresponde a la variedad Corpoica La Libertad- 4. La cual es una nueva opción para implementar esta variedad en el municipio Valle del Guamuez.

10. COMPONENTE DE LIDERAZGO SOCIAL, POLÍTICO Y PRODUCTIVO

La implementación del cultivo de soya en el municipio Valle del Guamuez, genero un impacto positivo al emprendedor, la familia y la comunidad de la región. Contribuyendo al cambio y adoptando nuevas alternativas agrícolas que mejoran el desarrollo rural del municipio.

10.1. Descripción de impactos.

Con la ejecución del proyecto en el municipio se ha logrado que los estudiantes de la Institución Educativa Valle del Guamuez, hayan adquirido un conocimiento del manejo agronómico del cultivo de soya, sobre el tema de la elaboración de abonos orgánicos, aprendieron de forma teórica y práctica las formas y tipos de podas e injertación en el cultivo cacao.

Además, este proyecto generó 101 jornales en los dos ciclos productivos, cada jornal tuvo un costo de \$ 25'000 pesos. Para un total de \$ 2'525'000 pesos. De los 101 jornales, mi familia se benefició de 86 jornales y representó un ingreso familiar de \$ 2'150'000. Los otros 15 jornales, se beneficiaron tres familias.

Además, algunas personas les ha interesado mucho el cultivo de soya y han tomado la decisión de sembrar en pequeñas áreas para luego con el producto alimentar animales domésticos.

10.2. Cuantificación del componente.

En las siguientes imágenes se muestra evidencias del trabajo que se realizó como joven emprendedor.



Figura 17. Charla del cultivo de soya en Institución Educativa Valle del Guamuez, (2016).

UNIVERSIDAD LASALLE		UTOPÍA	
CAPACITACIONES		FECHA: 31/10/2016	TEMA
NOMBRE/APELLIDO	DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN (DNI)	CARSA	FINAN
David Nolasco	100599716	18	18/10/16
David Nolasco	100599716	19	19/10/16
David Nolasco	100599716	20	20/10/16
David Nolasco	100599716	21	21/10/16
David Nolasco	100599716	22	22/10/16
David Nolasco	100599716	23	23/10/16
David Nolasco	100599716	24	24/10/16
David Nolasco	100599716	25	25/10/16
David Nolasco	100599716	26	26/10/16
David Nolasco	100599716	27	27/10/16
David Nolasco	100599716	28	28/10/16
David Nolasco	100599716	29	29/10/16
David Nolasco	100599716	30	30/10/16
David Nolasco	100599716	31	31/10/16
David Nolasco	100599716	32	32/10/16
David Nolasco	100599716	33	33/10/16
David Nolasco	100599716	34	34/10/16
David Nolasco	100599716	35	35/10/16
David Nolasco	100599716	36	36/10/16
David Nolasco	100599716	37	37/10/16
David Nolasco	100599716	38	38/10/16
David Nolasco	100599716	39	39/10/16
David Nolasco	100599716	40	40/10/16
David Nolasco	100599716	41	41/10/16
David Nolasco	100599716	42	42/10/16
David Nolasco	100599716	43	43/10/16
David Nolasco	100599716	44	44/10/16
David Nolasco	100599716	45	45/10/16
David Nolasco	100599716	46	46/10/16
David Nolasco	100599716	47	47/10/16
David Nolasco	100599716	48	48/10/16
David Nolasco	100599716	49	49/10/16
David Nolasco	100599716	50	50/10/16
David Nolasco	100599716	51	51/10/16
David Nolasco	100599716	52	52/10/16
David Nolasco	100599716	53	53/10/16
David Nolasco	100599716	54	54/10/16
David Nolasco	100599716	55	55/10/16
David Nolasco	100599716	56	56/10/16
David Nolasco	100599716	57	57/10/16
David Nolasco	100599716	58	58/10/16
David Nolasco	100599716	59	59/10/16
David Nolasco	100599716	60	60/10/16
David Nolasco	100599716	61	61/10/16
David Nolasco	100599716	62	62/10/16
David Nolasco	100599716	63	63/10/16
David Nolasco	100599716	64	64/10/16
David Nolasco	100599716	65	65/10/16
David Nolasco	100599716	66	66/10/16
David Nolasco	100599716	67	67/10/16
David Nolasco	100599716	68	68/10/16
David Nolasco	100599716	69	69/10/16
David Nolasco	100599716	70	70/10/16
David Nolasco	100599716	71	71/10/16
David Nolasco	100599716	72	72/10/16
David Nolasco	100599716	73	73/10/16
David Nolasco	100599716	74	74/10/16
David Nolasco	100599716	75	75/10/16
David Nolasco	100599716	76	76/10/16
David Nolasco	100599716	77	77/10/16
David Nolasco	100599716	78	78/10/16
David Nolasco	100599716	79	79/10/16
David Nolasco	100599716	80	80/10/16
David Nolasco	100599716	81	81/10/16
David Nolasco	100599716	82	82/10/16
David Nolasco	100599716	83	83/10/16
David Nolasco	100599716	84	84/10/16
David Nolasco	100599716	85	85/10/16
David Nolasco	100599716	86	86/10/16
David Nolasco	100599716	87	87/10/16
David Nolasco	100599716	88	88/10/16
David Nolasco	100599716	89	89/10/16
David Nolasco	100599716	90	90/10/16
David Nolasco	100599716	91	91/10/16
David Nolasco	100599716	92	92/10/16
David Nolasco	100599716	93	93/10/16
David Nolasco	100599716	94	94/10/16
David Nolasco	100599716	95	95/10/16
David Nolasco	100599716	96	96/10/16
David Nolasco	100599716	97	97/10/16
David Nolasco	100599716	98	98/10/16
David Nolasco	100599716	99	99/10/16
David Nolasco	100599716	100	100/10/16

Figura 18. Lista de asistencia, Villota A., (2016).

11. Componente de empresarización del campo.

11.1. Importancia económica del cultivo.

Según (FENALCE, 2012); La producción y rendimiento de soya a nivel mundial en el año 2009 fue de 246,7 millones de toneladas, los principales productores de soya son Estados Unidos con 96,1 millones de toneladas, Brasil 61, Argentina 52,5, China 15,4, India 10,1 y Paraguay 61,1 de millones de toneladas.

En Colombia las importaciones de soya en el año 2009 fueron de 315,186 toneladas, según el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural el área sembrada en Colombia de soya fue de 27,480 hectáreas. La producción fue de 53,100 toneladas con un rendimiento de 1,9 ton/ha.

En la siguiente tabla se demuestra que los departamentos que se destacan en la producción de soya son Meta y Valle del Cauca, en los cuales se concentran un poco más del 90% del área sembrada de la producción nacional.

Departamento	Área cosechada (ha)			Producción (t)			Rendimiento (t/ha)		
	Semestre A	Semestre B	Total	Semestre A	Semestre B	Total	Semestre A	Semestre B	Total
Meta	15.381	4.997	20.378	38.476	12.310	50.786	2.5	2.5	2.5
Valle del Cauca	4.305	2.033	6.338	17.420	4.886	22.306	4.0	2.4	3.5
Otros departamentos	547	196	743	1.501	295	1.795	2.7	1.5	2.4
Total nacional	20.232	7.226	27.458	57.397	17.491	74.888	2.8	2.4	2.7

Tabla 4. Área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de soya por departamento. ENA, (2009).

La soya es un producto de alto consumo en el mundo para la alimentación y la industria.

Según (Jiménez A, 2006). “El 60% de los alimentos procesados que encontramos en los supermercados tienen algún componente proveniente de la soya, ya sea como harina, aceite o lecitina. Igualmente es un producto básico en la elaboración de concentrados para la alimentación animal”.

Colombia posee las condiciones ideales para la producción de soya, a pesar de esto importa el 93% aproximándose al millón de toneladas anuales. Los altos costos de producción y el bajo rendimiento del grano, hace que el país requiera importar el fríjol de soya anualmente para suplir las necesidades internas (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR, 2008). Las importaciones de soya en el año 2007 fueron de 332.064 t de grano y 810.0605 t de torta de soya (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2009).

11.2. Comercialización.

De los 2'900 kg de soya obtenidos, se comercializaron 2'700 kg, en La Hormiga cabecera municipal del Valle del Guamuez, a la asociación de productores agropecuarios Loro Uno (ASOPA). El valor de la venta fue por \$ 1'500 pesos el kilo de soya.

Los 200 kg restantes se los dejo para auto consumo, donde se seleccionó semilla para el segundo ciclo y lo demás se utilizó para la alimentación de porcinos, piscicultura y aves domésticas.

La producción del segundo ciclo obtenida fue de 3'000 kg de soya, y se comercializo en La Hormiga cabecera municipal del Valle del Guamuez, a la asociación Agroindustriales Camila. El valor de la venta fue por \$ 2'000 pesos el kilo de soya.

11.3. Análisis financiero y flujo de caja.

En el proyecto productivo se invirtió un total de \$ 5'629'500 para los dos ciclos productivos del cultivo de soya, de los cuales se tuvieron los siguientes costos:

Costos directos, que incluye mano de obra \$ 2'870'000, insumos \$ 1'462'500, materiales y herramientas \$ 542'000 y transporte \$ 105'000 para un total de costos directos de \$ 4'979'500. Los costos indirectos son arrendamiento de la tierra, administración, asistencia técnica, comunicaciones e imprevistos para un total de \$ 650'000.

En el primer ciclo productivo se invirtió \$ 3'054'500 y en el segundo ciclo fue de \$ 2'575'000. La producción obtenida en el primer ciclo productivo fue de 2'900 kg de los cuales se comercializaron 2'700 kg y se vendió el producto a \$ 1'500 teniendo un total de \$ 4'050'000.

En el segundo ciclo la producción obtenida fue de 3'000 kg y se vendió el producto a \$ 2'000 obteniendo un total de \$ 6'000'000. El ingreso obtenido por la venta de las dos producciones es de \$ 10'050'000.

Teniendo en cuenta el valor invertido de \$ 5'629'000 menos el beneficio de la venta \$ 10'050'000. La utilidad del proyecto productivo fue de \$ 4'421'000.

Sin embargo, si se descuenta el 3% de interés a la inversión del proyecto, se obtiene un valor actual neto (VAN) de \$ 3'264'161 y una tasa interna de retorno (TIR) del 26 %.

En la siguiente tabla se muestra los indicadores financieros tomados del flujo de caja.

TIR	26,0%
VAN	\$3.264.161,30
TASA DE INTERES	3%

Tabla 5. Indicadores de análisis financieros.

Los indicadores financieros determinan que el proyecto es económicamente viable, utilizando una tasa de descuento del 3%.

11.4. Identificación de nuevos proyectos de emprendimiento.

Tengo la posibilidad más adelante de trabajar, fomentar y apoyar a la asociación agroindustrial rural panelera de la vereda Loro dos, tecnificando los cultivos de caña para mejorar los rendimientos productivos.

11.5. Identificación de aliados para nuevos emprendimientos.

Las principales organizaciones que pueden servir de aliados para continuar con nuevos emprendimientos son:

- ICA
- Alcaldía municipal
- Banco agrario
- Juntas de acción comunal
- Gobernación del putumayo
- Asociación de piscicultura ASOPEZ
- Asociación agropecuaria e industrial Loro Dos

- Instituciones educativas del municipio

Trabajar de la mano con el programa familias en su tierra, con el plan de trabajo huerta casera 2017, nuestra huerta en casa. El cual el programa busca que las familias cultiven y cosechen productos frescos de la huerta, para mantener una alimentación balanceada llena de nutrientes y ayuda a la conservación del ambiente y ahorro de dinero.

11.6. Evaluación de la continuidad del proyecto productivo.

En los dos ciclos productivos del cultivo de soya se obtuvo excelentes resultados, aumentar el área de siembra, plantear un proyecto de producción de soya para alimentación animal.

Transformación de alimentos derivados de la soya para el consumo humano.

12. CONCLUSIONES

- Se demostró a la comunidad que, implementando un buen manejo técnico al cultivo de soya, se puede alcanzar excelentes rendimientos.
- El cultivo de soya, se convirtió en una nueva alternativa económica para mejorar los ingresos económicos de las familias debido a que existe un gran potencial en su comercialización en el municipio Valle del Guamuez.
- En la comparación del rendimiento de las dos variedades comerciales de soya, Corpoica La Libertad- 4 y Soyica P-34, la variedad Corpoica La Libertad- 4 expreso un buen comportamiento agronómico y aceptables rendimientos de grano, El cual es una nueva opción para implementar esta variedad en el municipio Valle del Guamuez.
- Demostré con mi proyecto productivo que, trabajando con honestidad, responsabilidad y realizando un excelente manejo en el cultivo, se pudo incrementar los rendimientos y generar ingresos económicos.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, (2006). Soya (*Glycine max* L. Merrill), alternativa para los sistemas de producción de la Orinoquia Colombiana. Villavicencio, Meta, Colombia.
- Corral J, García G, Acuña I, Lopez H, Ojeda G, Trejo C, Murphy K, Parra R, (2013). Requerimientos agroecológicos de cultivos. Instituto Nacional de Investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias. México.
- Couretot L, Ferraris G, Magnone G, (2013). Ensayo comparativo de variedades de soya en la localidad de Pergamino. Estación experimental Agropecuaria Pergamino. Buenos Aires. Argentina.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (2013). Cuenta satélite piloto de la agroindustria, maíz, sorgo, soya y su primer nivel de transformación 2005-2009. Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, (2011). Resultados encuesta nacional agropecuaria. Dirección de metodología y producción estadística. Colombia.
- Encuesta Nacional Agropecuaria, (2009). Sistema de información oferta agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola. Ministerio y Desarrollo Rural. Colombia.
- Encuesta Nacional Agropecuaria, (2009). Sistema de información oferta agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola. Ministerio y Desarrollo Rural. Colombia.
- FAO, (2011). Manual técnico, semillas en emergencia. Roma, Italia.

- FENALCE, (2012). Fondo nacional de fríjol soya. Informe de gestión. Colombia.
- Guerrero S, Cardona J, (2010). Épocas de siembra en el primer semestre para el cultivo de la soya, en la Altillanura plana Colombiana. Villavicencio, Meta.
- Jiménez A, (2006). Valor nutritivo de la soya. Investigación y ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Valencia R., Ligarreto M., Gustavo A., Ruben A, (2010). Mejoramiento genético de la soya *Glycine max l.* para su cultivo en la Altillanura Colombiana, una visión conceptual prospectiva. Agronomía Colombiana.
- Pautasso J, (2011). Efecto del arreglo espacial en soya de segunda sobre el rendimiento. Argentina.
- Peña, A. (2013). Manual técnico para la interpretación de análisis de suelos y fertilización de cultivos. Bogotá D.C
- Plan básico de ordenamiento territorial, PBOT. Municipio valle del Guamuez. (2013-2015).
- Ramírez R, (2006). Plan nacional de investigación y desarrollo tecnológico de soya. Villavicencio, Meta, Colombia.
- Ridner E, (2006). Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud. Sociedad Argentina de nutrición. 1 edición.
- Robelli C, (2014). Evaluación comparativa entre cultivares de soya, *Glycine max*, introducidos y locales sembradas en la zona de Ventanas, provincia de los Ríos.
- Valencia R, (2005). Corpoica La Libertad- 4, variedad de soya para la Altillanura Colombiana. Villavicencio, Meta.

- Valladares C, (2010). Origen y distribución de los cultivos de grano.
Departamento de producción vegetal. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Unidad 1.
- Valladares C, (2010). Taxonomía y botánica de los cultivos de grano.
Departamento de producción vegetal. Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Unidad 2.
- Vergara W, (2010). La ganadería extensiva y el problema agrario. El reto de un modelo de desarrollo rural sustentable para Colombia. Bogotá. Revista ciencia animal.

14. ANEXOS



Anexo 1. Limpieza, Villota., (2016).



Anexo 2. Preparación del suelo, Villota., (2016).



Anexo 3. Encalado. Villota., (2016).



Anexo 4. Siembra, Villota., (2016).



Anexo 5. Control mecánico de malezas, Villota., (2016).



Anexo 6. Crisomélido (*Cerotoma sp*), Villota., (2016).



Anexo 7. Falso medidor
(*Crysodeixis includens*), Villota.,
(2016).



Anexo 8. Control de plagas, Villota.,
(2016).



Anexo 9. Cosecha, Villota., (2016).



Anexo 10. Transporte de cosecha,
Villota., (2016).



Anexo 11. Desgrane manual,
Villota., (2016).



Anexo 12. Maquina
desgranadora, Villota., (2016).